

(19)  KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

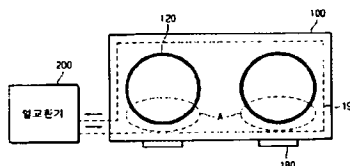
(11)Publication number: 1020010055436 A  
(43)Date of publication of application: 04.07.2001(21)Application number: 1019990056645  
(22)Date of filing: 10.12.1999(71)Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.  
(72)Inventor: KIL, JUN DEOK  
SEO, HYEON UK  
SEO, TAE UK  
SONG, RAE HYEONG

(51)Int. Cl. H01L 21/205

(54) PLASMA DEPOSITION APPARATUS HAVING HEAT EXCHANGER

(57) Abstract:

PURPOSE: A plasma deposition apparatus having a heat exchanger is provided to prevent production of particles caused by peeling of a surface of a ceramic plate and thereby to improve yield and productivity. CONSTITUTION: The apparatus includes a processing chamber(100) in which a deposition process is performed for a semiconductor wafer, a gas supply assembly such as a shower head for supplying a reaction gas into the processing chamber(100), a ceramic plate(120) encompassing outer surfaces of the gas supply assembly in the processing chamber(100) so as to insulate the gas supply assembly, a circulation line(190) formed along inner walls of the processing chamber(100), and the heat exchanger(200) located outside the processing chamber(100). The heat exchanger(200) supplies hot water to the circulation line(190), and thereby the hot water is circulated through the circulation line(190) to maintain the temperature of the inner walls of the processing chamber(100). Accordingly, it is prevented that the surface of the ceramic plate(120) and a circumference(A) thereof are peeled off due to a sudden change in temperature of the ceramic plate(120).



COPYRIGHT 2001 KIPO

## Legal Status

Date of request for an examination (00000000)  
 Notification date of refusal decision (00000000)  
 Final disposal of an application (withdrawal)  
 Date of final disposal of an application (20041211)  
 Patent registration number ( )  
 Date of registration (00000000)  
 Number of opposition against the grant of a patent ( )  
 Date of opposition against the grant of a patent (00000000)  
 Number of trial against decision to refuse ( )  
 Date of requesting trial against decision to refuse ( )

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(51) Int. Cl. H01L 21/205		(11) 공개번호 (43) 공개일자	특2001-0055436 2001년07월04일
(21) 출원번호	10-1999-0056645		
(22) 출원일자	1999년12월10일		
(71) 출원인	삼성전자 주식회사, 윤종용 대한민국 442-803 경기 수원시 팔달구 매탄3동 416		
(72) 발명자	길준덕 대한민국 442-371 경기도 수원시 팔달구 매탄1동 173-38호 송래형 대한민국 449-900 경기도 용인시 기흥읍 농서리 산24번지 서현욱 대한민국 449-900 경기도 용인시 기흥읍 농서리 산24번지 서태욱 대한민국 441-390 경기도 수원시 권선구 권선동 1270번지 벽산 APT 401동 804호		
(74) 대리인	임창현 권혁수		
(77) 심사청구	없음		
(54) 출원명	열교환기를 갖는 플라즈마 증착 장치		

**요약**

본 발명은 공정 챔버의 내부 측벽들이 일정한 온도를 유지할 수 있도록 하기 위해 균일한 온도의 온수가 공급되는 플라즈마 증착 장치에 관한 것이다. 본 발명의 플라즈마 증착 장치는 가스 공급 부재, 세라믹 플레이트, 순환 라인 그리고 열교환기를 구비한다. 상기 순환 라인은 상기 공정 챔버의 내측벽을 따라 설치되고 일정 온도의 온수가 내부를 순환하여 상기 공정 챔버의 내측벽이 일정 온도를 유지하도록 한다. 상기 열교환기는 상기 공정 챔버의 외부에 위치되어 상기 순환 라인으로 일정 온도의 온수를 항상 공급한다. 이와 같은 본 발명의 열교환기를 갖는 플라즈마 증착 장치에 의하면, 열교환기에 의해 일정 온도의 온수가 플라즈마 증착 장치로 항상 공급되므로 샤워 헤드 바깥쪽 부분을 감싸고 있는 세라믹 플레이트에 급격한 온도변화가 생기지 않게 되어 세라믹 플레이트 표면에서 막질이 일어나는 현상을 방지할 수 있고 이로 인해 플라즈마 증착 장치의 크리닝 주기를 증대시킬 수 있어 생산의 효율을 높일 수 있다.

**대표도**

도2

명세서

**도면의 간단한 설명**

도 1은 플라즈마 증착 장치를 개략적으로 설명하기 위한 도면; 및

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 열교환기가 설치된 플라즈마 증착 장치를 설명하기 위한 도면이다.

• 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

100 : 플라즈마 증착 공정 챔버

110 : 샤워 헤드○○○120 : 세라믹 플레이트  
 130 : 파워 공급 소스○○140 : 가스 공급 라인  
 150 : 반도체 웨이퍼○○○  
 160 : 반도체 웨이퍼 지지부재  
 170 : 플라즈마 상태의 기체  
 180 : 류 포트○○○190 : 온수 라인  
 200 : 열교환기

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 플라즈마를 이용해서 반도체 웨이퍼에 증착 공정을 수행하는 반도체 제조 장치에 관한 것으로, 좀 더 구체적으로는 공정 챔버의 측벽들이 일정한 온도를 유지할 수 있도록 하기 위해 균일한 온도의 온수가 공급되는 플라즈마 증착 장치에 관한 것이다.

소자의 집적도가 향상되면서 파티클 발생 문제는 수율 및 생산성을 저하시키는 가장 큰 요인으로 작용하고 있다. 또한 파티클은 킬링 디펙트(killing defect)로 작용하여 양산 라인에서 수율을 저하시키는 요인이 되고 있다.

특별히, 플라즈마를 이용해서 반도체 웨이퍼에 질화막(SiON)을 증착하는 공정을 진행하는 경우인 플라즈마 강화-질화막 공정(plasma enhanced SiON: PE-SiON) 진행시 반응 가스들을 공정 챔버의 내부로 공급하기 위한 알루미늄 샤워 헤드(shower head: S/H)를 감싸고 있는 원주부분의 세라믹 플레이트(ceramic plate)에는 미세한 파티클들이 많이 부착된다. 이런 미세한 파티클들이 부착된 세라믹 플레이트는 특히 공정 챔버를 일정한 온도 대략 45에서 70℃정도로 맞추기 위해 공급되는 낮은 온도의 냉각수가 공급되면 온도차로 인해서 순간적으로 세라믹 플레이트의 표면에서 박질이 일어나는 현상인 필링(peeling) 현상이 발생하게 된다. 또한 냉각수의 공급 방식이 온/오프(on/off) 방식으로 진행되므로 더욱 더 순간적인 온도차의 발생이 많아지게 된다. 이로 인해 파티클 및 챔버 습식 크리닝(chamber wet cleaning)을 반도체 웨이퍼 1000 매의 공정마다 실시해야 하는 문제가 발생한다. 이 경우 생산상에 막대한 손실이 발생하게 된다. 특히 이러한 필링(peeling) 현상은 또한 파티클로 작용하여 반도체 웨이퍼의 수율을 떨어뜨리는 원인으로 작용하는 문제점 또한 발생한다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 세라믹 플레이트의 주변에서 급격한 온도변화가 생기지 않도록 하는 새로운 형태의 플라즈마 증착 장치를 제공하는 데 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 의하면, 내부 공간을 갖는 공정 챔버를 구비하고 플라즈마를 이용하여 증착 공정을 수행하는 본 발명의 플라즈마 증착 장치는 가스 공급 부재, 세라믹 플레이트, 순환라인 그리고 열교환기를 구비한다. 상기 가스 공급 부재는 상기 공정 챔버의 내부로 반응 가스들을 공급한다. 상기 세라믹 플레이트는 상기 공정 챔버의 내부에서 상기 가스 공급 부재의 바깥쪽 표면을 둘러싸서 상기 가스 공급부재를 절연시킨다. 상기 순환 라인에 상기 공정 챔버의 내측벽을 따라 설치되고 일정 온도의 온수가 내부를 순환하여 상기 공정 챔버의 내측벽이 일정 온도를 유지되도록 한다. 상기 열교환기는 상기 공정 챔버의 외부에 위치되어 상기 순환 라인으로 일정 온도의 온수를 항상 공급한다.

이와 같은 본 발명의 열교환기를 갖는 플라즈마 증착 장치에 의하면, 열교환기에 의해 일정 온도의 온수가 플라즈마 증착 장치로 항상 공급되므로 샤워 헤드 바깥쪽 부분을 감싸고 있는 세라믹 플레이트 및 그 주변에 급격한 온도변화가 생기지 않게 되어 세라믹 플레이트 표면에서 박질이 일어나는 현상을 방지할 수 있고 이로 인해 플라즈마 증착 장치의 크리닝 주기를 증대시킬 수 있어 생산의 효율을 높일 수 있다.

이하 본 발명의 실시예를 첨부도면 도 1 내지 도 2를 이용하여 상세히 설명한다. 첨부도면에서 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 번호를 병기한다.

도 1은 플라즈마 증착 장치를 개략적으로 설명하기 위한 도면이고 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 열교환기가 설치된 플라즈마 증착 장치를 설명하기 위한 도면으로 상부에서 챔버를 볼 경우 순환 라인의 형태를 잘 도시하기 위한 관점으로 그려진 도면이다.

도 1 내지 도 2를 참조하면, 본 발명의 바람직한 실시예에서는 반도체 웨이퍼상에 질화막을 증착할 수 있는 플라즈마 증착 장치에 열교환기가 장착된다. 플라즈마를 이용해서 질화막을 증착하는 공정이 진행되는 플라즈마 증착 공정 챔버(100)는 증착 공정이 진행되는 내부 공간을 구비하고 있다. 상기 내부 공간에는 한 공정이 진행될 때마다 2매씩의 반도체 웨이퍼(150)에 증착 공정이 진행된다. 그리고 공정의 진행상태를 외부에서 볼 수 있도록 하기 위해 상기 플라즈마 증착 공정 챔버(100)의 일측벽에는 뷰 포트(view port)(180)가 구비된다. 상기 반도체 웨이퍼(150)가 반도체 웨이퍼 지지부재(160)에 의해 지지된 후에 가스 공급 라인(140)을 통해 이동된 반응 가스들이 샤워 헤드(shower head)(110)에서 공급된다. 상기 샤워 헤드(110)와 인접된 부분에는 도시되지는 않았지만, 파워 공급 소스(130)로부터 파워를 공급받아 플라즈마 상태를 유발시키는 전극이 설치되어 있다. 상기 샤워 헤드(110)를 보호하고 주위로 절연시키기 위한 세라믹 플레이트(ceramic plate)(120)가 상기 샤워 헤드(110)를 감싸고 있다. 상기 반응 가스는 상기 샤워 헤드(110)를 통해 상기 플라즈마 증착 공정 챔버(100)로 공급된 후 플라즈마 상태(170)로 변환된다. 그리고 원하는 일정 두께 만큼의 질화막이 상기 반도체 웨이퍼(150)에 증착된다.

이 경우에 상술한 바와 같이 상기 세라믹 플레이트(120) 표면의 막질이 순간적인 온도차의 발생이 발생하게 되면 막질이 일어나는 현상인 팽링(peeling) 현상을 나타내게 된다. 특히 특정부위에서 팽링(peeling) 현상이 자주 발생하게 되는데 세라믹 플레이트(120) 및 그 주변(도 2의 A부분)에만 발생하며, 19℃의 종래의 프로세스 냉각수(process cooling water: PCW)가 최초로 공급되는 부분에 집중적으로 발생한다. 센서로 세라믹 플레이트(120)의 온도 체크시 팽링 발생부위의 온도가 45℃에서 70℃로 일반적인 온도(90℃에서 120℃)에 비해 낮은 온도를 나타내고 있다. 그래서 상기 프로세스 냉각수의 공급 형태를 온/오프 방식에서 열교환기(heat exchanger)(200)를 이용하여 연속적으로 65℃의 가열된 물을 온수 라인(190)을 통해 순환시켜 세라믹 플레이트(120)의 온도가 급격히 낮아지는 현상을 제거한다. 도 2에 도시된 것처럼, 상기 온수 라인(190)은 상기 플라즈마 증착 공정 챔버(100)의 내측벽을 따라 설치되어 챔버를 순환하여 열교환기(200)로 돌아오도록 구성되어 있다. 이로 인해 온도 변동으로 세라믹 플레이트에 증착되었던 막질이 들고 일어나는 현상을 제거할 수 있다.

#### 발명의 효과

여와 같은 본 발명의 열교환기를 갖는 플라즈마 증착 장치에 의하면, 열교환기에 의해 일정 온도의 온수가 플라즈마 증착 장치로 항상 공급되므로 샤워 헤드 바깥쪽 부분을 감싸고 있는 세라믹 플레이트에 급격한 온도변화가 생기지 않게 되어 세라믹 플레이트 표면에서 막질이 일어나는 현상을 방지할 수 있고 이로 인해 플라즈마 증착 장치의 크리닝 주기를 증대시킬 수 있어 생산의 효율을 높일 수 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

내부 공간을 갖는 공정 챔버를 구비하고 플라즈마를 이용하여 막질을 증착하는 공정을 수행하는 플라즈마 증착 장치에 있어서:

상기 공정 챔버의 내부 공간으로 반응 가스들을 공급하기 위한 가스 공급 부재;

상기 공정 챔버의 내부에서 상기 가스 공급 부재의 바깥쪽 표면을 둘러싸서 상기 가스 공급부재를 절연시키기 위한 세라믹 플레이트;

상기 공정 챔버의 내측벽을 따라 설치되고 일정 온도의 온수가 내부를 순환하여 접촉되는 상기 공정 챔버의 내측벽이 일정 온도를 유지하도록 하기 위한 순환 라인; 및

상기 공정 챔버의 외부에 위치되어 상기 순환 라인으로 일정 온도의 온수를 항상 공급하여 상기 세라믹 플레이트주위를 일정한 온도로 유지시키기 위한 열교환기를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 증착 장치.

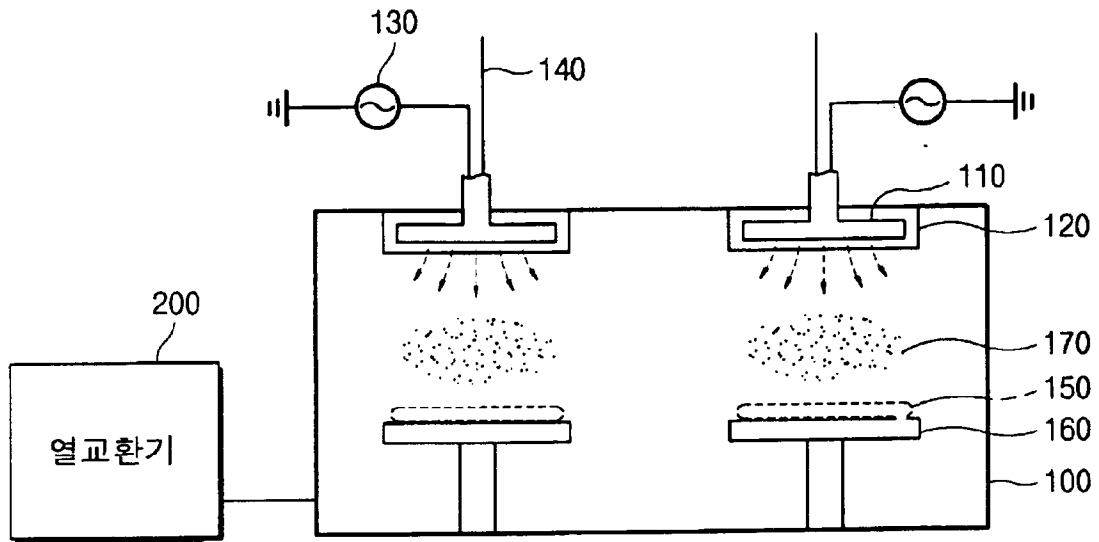
##### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 일정 온도의 온수는, 50℃에서 70℃사이의 온수인 것을 특징으로 하는 플라즈마 증착 장치.

도면

도면 1



도면 2

